



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 **Offenlegungsschrift**
10 **DE 196 53 961 A 1**

51 Int. Cl.⁶:
B 60 T 13/74
B 60 T 7/08

21 Aktenzeichen: 196 53 961.7
22 Anmeldetag: 21. 12. 96
43 Offenlegungstag: 25. 6. 98

DE 196 53 961 A 1

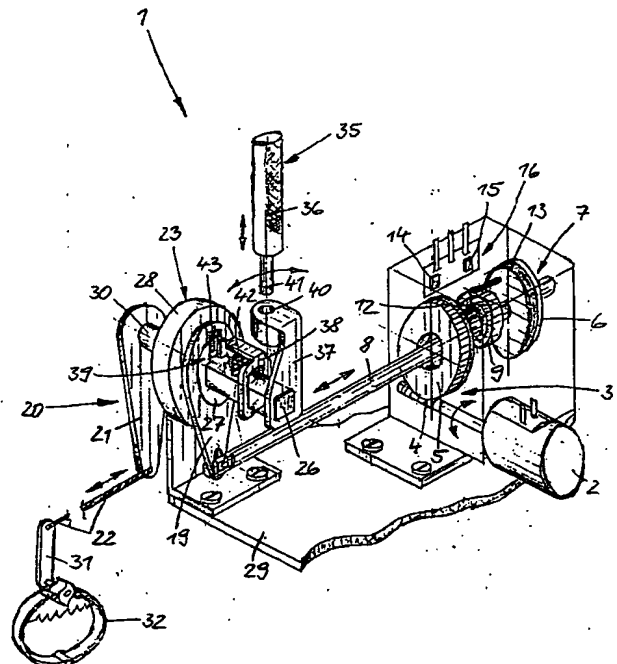
71 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

72 Erfinder:
Genter, Gerhard, 77855 Achern, DE; Winter,
Manfred, 77839 Lichtenau, DE; Schmidt, Willi,
76297 Stutensee, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Fremdkraftbetätigte Feststellbremsanlage für Kraftfahrzeuge, insbesondere Personenkraftwagen

57 Die Feststellbremsanlage (1) hat einen in seiner Lauf-
richtung umschaltbaren Elektromotor (2), dessen Rotati-
onsbewegung unter Zwischenschaltung eines Getriebes
(3, 7, 20) in eine Translationsbewegung eines die Spann-
organe (31) der Feststellbremse (32) betätigenden Kraft-
übertragungsgliedes (22) umgeformt wird. Um bei sta-
tisch beanspruchter Feststellbremse (32) die Wirkung von
Rückdrehmomenten auf den Elektromotor (2) und das Ge-
triebe (3, 7, 20) zu vermeiden, ist zwischen dem Elektro-
motor (2) und dem Kraftübertragungsglied (22) eine Last-
momentsperre (23) angeordnet.



DE 196 53 961 A 1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer fremdkraftbetätigten Feststellbremsanlage nach der Gattung des Patentanspruchs 1.

Es ist schon eine solche Feststellbremsanlage bekannt (DE 42 05 588 C2), bei der das vom abtriebsseitigen Kraftübertragungsglied bei betätigter Feststellbremse ausgeübte Lastmoment von der Schaltkupplung auf das antriebsseitige, selbsthemmend ausgebildete Getriebe übertragen wird, und zwar auch bei statisch beanspruchter Feststellbremsanlage. Ist bei einem Ausfall der Fremdkraftquelle die Feststellbremse mittels der manuellen Notbetätigungseinrichtung wirksam gemacht, so wird das abtriebsseitige Lastmoment von deren Arretierungseinrichtung aufgenommen. Das bei betätigter Feststellbremsanlage auch über einen längeren Zeitraum wirkende Lastmoment muß daher bei der Auslegung des Elektromotors, des Getriebes, der Schaltkupplung und der Notbetätigungseinrichtung Berücksichtigung finden. Darüberhinaus erschwert es das Lösen der Arretierungseinrichtung, wenn die Wirkung der Feststellbremse mittels der manuellen Notbetätigungseinrichtung verändert oder aufgehoben werden soll.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße fremdkraftbetätigte Feststellbremsanlage mit dem kennzeichnenden Merkmal des Patentanspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß bei statisch betätigter Feststellbremse keine Drehmomente vom Kraftübertragungsglied auf den Elektromotor übertragen werden. Demzufolge braucht ein Getriebe zwischen dem Elektromotor und der Lastmomentsperre nicht selbsthemmend ausgebildet zu sein, was den Wirkungsgrad des Antriebs verbessert und die Verwendung eines kleinbauenden Elektromotors ermöglicht. Außerdem vermindert die Lastmomentsperre das Losbrechmoment des Antriebs.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Patentanspruch 1 angegebenen fremdkraftbetätigten Feststellbremsanlage möglich.

Die Verbesserung nach Anspruch 2 hat den Vorteil, daß bei statisch betätigter Feststellbremse auch keine Drehmomente vom Kraftübertragungsglied auf die Notbetätigungseinrichtung übertragen werden, was deren Handhabung erleichtert.

Die im Anspruch 3 angegebene Weiterbildung ist insofern vorteilhaft, als die Lastmomentsperre sowohl bei elektromotorischer als auch bei manueller Betätigung der Feststellbremse wirksam wird.

Mit der im Anspruch 4 gekennzeichneten Ausgestaltung der Feststellbremsanlage wird bei Ausfall der elektromotorischen Fremdkraftquelle durch Wirksamwerden der Notbetätigung selbsttätig der funktionslose Antriebsteil abgetrennt. Hierdurch wird die Bedienung der Feststellbremsanlage im Störfall vereinfacht.

Die Feststellbremsanlage zeichnet sich gemäß der Weiterbildung nach Anspruch 5 sowie vorangegangener Ansprüche durch die Verwendung einfacher, kostengünstig herstellbarer Getriebeteile aus.

Mit der im Anspruch 6 angegebenen Maßnahme wird auf einfache Weise die Rotationsbewegung des Elektromotors in eine Translationsbewegung der Spindel gewandelt und mit wenigen Getriebeteilen eine hohe Getriebeübersetzung ins Langsame erzeugt, so daß mit einem kleinbauenden, schnellaufenden Elektromotor ausreichend hohe Spann-

kräfte an der Bremse erzeugt werden können.

Die im Anspruch 7 offenbarte Weiterbildung der Feststellbremsanlage ermöglicht die Steuerung des Elektromotors in Kenntnis des im Getriebe wirkenden Drehmoments.

Mit der im Anspruch 8 gekennzeichneten Ausgestaltung der Feststellbremse wird die durch die Wahl eines entsprechend bemessenen Federelements einstellbare, dem Drehmoment proportionale Relativverdrehung der genannten Getriebeteile auf einfache Weise zur Messung des Drehmoments genutzt.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung anhand einer raumbildlichen Darstellung einer Feststellbremsanlage vereinfacht wiedergegeben und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Beschreibung

Die in der Zeichnung dargestellte Feststellbremsanlage 1 weist einen in seiner Laufrichtung umschaltbaren Elektromotor 2 als Fremdkraftquelle auf. Der Elektromotor 2 treibt ein nicht selbsthemmendes Schneckengetriebe 3 an, d. h. eine mit dem Elektromotor verbundene Schnecke 4 kämmt mit einem Schneckenrad 5. Achsgleich zu diesem ist eine Spindelmutter 6 eines Spindeltriebs 7 vorgesehen, dessen Spindel 8 das Schneckenrad 5 durchgreift. Das Schneckenrad 5 und die Spindelmutter 6 sind durch ein Federelement in Form einer Spiralfeder 9 miteinander verbunden. Die Spiralfeder 9 befindet sich zwischen dem Schneckenrad 5 und der Spindelmutter 6 und ist von der Spindel 8 durchgriffen. Die Spiralfeder 9 greift mit ihrem einen Ende am Schneckenrad 5 und mit ihrem anderen Ende an der Spindelmutter 6 an. Zum besseren Verständnis der Anordnung von Schneckengetriebe 3, Spindeltrieb 7 und Spiralfeder 9 sind die erwähnten Elemente in der Zeichnung mit größerem axialem Abstand gezeichnet als erforderlich.

Das Schneckenrad 5 und die Spindelmutter 6 tragen jeweils einen Multipolring 12, 13, d. h. einen Ring aus Magnetwerkstoff mit in Umfangsrichtung aufeinanderfolgend wechselnden Magnetpolen. Den Multipolringen 12 und 13 ist jeweils ein Hallsensor 14 bzw. 15 zugeordnet. Die Multipolringe 12, 13 und die Hallsensoren 14, 15 bilden einen Drehmomentsensor 16, dessen Funktion bei der später folgenden Beschreibung der Betriebsweise der Feststellbremsanlage 1 angegeben ist. Die Spindel 8 des Spindeltriebs 7 greift mit ihrem von der Spindelmutter 6 abgewandten Ende an einem einarmigen Hebel 19 eines Hebelgetriebes 20 an. Zu dem Hebelgetriebe 20 gehört ein zweiter einarmiger Hebel 21, welcher mit einem Kraftübertragungsglied 22 verbunden ist. Zwischen den beiden Hebeln 19 und 21 des Hebelgetriebes 20 ist eine Lastmomentsperre 23 angeordnet. Diese vermag antriebsseitige Drehmomente in beiden Drehrichtungen vom Antrieb zum Abtrieb zu übertragen, während abtriebsseitige Rückdrehmomente in beiden Drehrichtungen bei Stillstand des Antriebs gesperrt werden. Eine solche Lastmomentsperre ist aus der Veröffentlichung WO 96/20352 unter der Bezeichnung Klemmgesperre bekannt.

Die Lastmomentsperre 23 hat eine Antriebswelle 26, mit der ein zylindrischer Bund 27 drehfest verbunden ist. Auf dem Bund 27 ist der antriebsseitige Hebel 19 des Hebelgetriebes 20 verdrehbar gelagert. Ein Gehäuse 28 der Lastmomentsperre 23 ist feststehend mit der Karosserie 29 eines im übrigen nicht dargestellten Fahrzeugs verbunden. Die Lastmomentsperre 23 weist ferner eine Abtriebswelle 30, auf welcher der Hebel 21 des Hebelgetriebes 20 drehfest angeordnet ist. Das mit dem Hebel 21 verbundene Kraftübertra-

gungsglied 22 greift an einem Spannorgan 31 einer Feststellbremse 32 des Fahrzeugs an. Der Einfachheit halber ist lediglich eine Feststellbremse 32 dargestellt, jedoch ist die Feststellbremsanlage 1 zum Betätigen der üblicherweise zwei Feststellbremsen eines Kraftfahrzeugs, insbesondere eines Personenkraftwagens, bestimmt.

Zu der Feststellbremsanlage 1 gehört ferner eine manuelle Notbetätigungseinrichtung 35 zum Einleiten einer Hilfskraft bei Ausfall der Fremdkraftquelle. Die Einrichtung 35 hat einen Handhebel 36, der mit einem drehfest auf der Antriebswelle 26 der Lastmomentsperre 23 befestigten Notbetätigungshebel 37 in Eingriff bringbar ist. Auf dieser Antriebswelle 26 ist außerdem eine Klinke 38 einer Schaltkupplung 39 angeordnet. (Auch hier sind in der Zeichnung die Elemente des Hebelgetriebes 20, der Lastmomentsperre 23, der Notbetätigungseinrichtung 35 und der Schaltkupplung 39 mit größerem axialen Abstand dargestellt als dies bei der konkreten Ausgestaltung der Feststellbremsanlage 1 erforderlich ist.)

Die Klinke 38 der Schaltkupplung 39 ist drehfest mit der Antriebswelle 26 verbunden; die Klinke ist jedoch quer zur Antriebswelle 26 gegen Federkraft verschiebbar, und zwar mittels eines durch ein Auge 40 des Notbetätigungshebels 37 hindurchführbaren Zapfens 41 am Handhebel 36. Beim Niederdrücken des Handhebels 36 trifft der Zapfen 41 auf eine parallel zur Antriebswelle 26 verlaufende Zunge 42 der Klinke 38. Diese Zunge 42 greift, abweichend von der in der Zeichnung gedehnten Darstellung, in einen radial verlaufenden Schlitz 43 ein, der am Hebel 19 des Hebelgetriebes 20 sowie am Bund 27 der Antriebswelle 26 der Lastmomentsperre 23 ausgebildet ist. Greift also die Zunge 42 der Klinke 38 in den am Hebel 19 befindlichen Teil des Schlitzes 43 ein, so ist der Hebel 19 drehfest mit der Antriebswelle 26 der Lastmomentsperre 23 verbunden, befindet sich die Zunge 42 jedoch im Schlitz 43 am Bund 27, so ist die Verbindung zwischen dem Hebel 19 und der Antriebswelle 26 getrennt.

Die Feststellbremsanlage 1 hat folgende Wirkungsweise: Bei ordnungsgemäßer Funktion ist die Getriebekette vom Elektromotor 2 über das Schneckengetriebe 3, die Spiralfeder 9, den Spindeltrieb 7, das Hebelgetriebe 20, die Lastmomentsperre 23, das Kraftübertragungsglied 22 und das Spannorgan 31 zur Feststellbremse 32 geschlossen, d. h. die Zunge 42 der Klinke 38 greift in den Schlitz 43 des Hebels 19 ein und kuppelt diesen mit der Antriebswelle 26 der Lastmomentsperre 23.

Der Fahrzeugführer kann zum Wirksamachen der Feststellbremsanlage 1 den Elektromotor 2 mittels eines Schalters einschalten, oder es kann ein nicht dargestelltes Steuergerät des Fahrzeugs z. B. aus den Signalen Fahrpedalstellung, Fahrgeschwindigkeit und -richtung, Getriebestellung, Fahrzeugneigung u. a. die Feststellbremsanlage 1 selbsttätig in Betrieb setzen. Der Elektromotor 2 treibt dann das Schneckenrad 5 an, welches über die Spiralfeder 9 die Spindelmutter 6 in Drehung versetzt. Die Rotationsbewegung des Elektromotors 2 wird von der Spindelmutter 6 in eine Translationsbewegung der Spindel 8 gewandelt. Diese bewirkt eine Schwenkbewegung des Hebels 19, der über die Antriebswelle 26 der Lastmomentsperre 23 deren Abtriebswelle 30 synchron dreht. Die Drehung der Abtriebswelle 30 wird vom Hebel 21 überwiegend in eine Translationsbewegung des Kraftübertragungsgliedes 22 gewandelt und von diesem durch Angriff am Spannorgan 31 die Feststellbremse 32 gespannt. Das Spannen der Feststellbremse 32 hat ein ansteigendes Antriebsmoment des Elektromotors 2 zur Folge, welches unter Spannen der Spiralfeder 9 eine zunehmende Relativverdrehung zwischen dem Schneckenrad 5 und der Spindelmutter 6 bewirkt. Die dem Antriebsmoment propor-

tionale Relativverdrehung wird von den Hallsensoren 14, 15 des Drehmomentsensors 16 erfaßt und im Steuergerät ausgewertet. Das Steuergerät schaltet den Elektromotor 2 entsprechend der Vorgabe des Fahrzeugführers oder der Fahrzeugsteuerung ab, wenn sichergestellt ist, daß die Feststellbremsanlage 1 das Fahrzeug im Stillstand hält. Gegebenenfalls kann das Steuergerät auch das Signal des Drehmomentsensors 13 zum Schutz des Elektromotors 2 vor Überlastung auswerten.

Die gespannte Feststellbremse 32 bewirkt rückwirkend über das Kraftübertragungsglied 22 und den Hebel 21 des Hebelgetriebes 20 ein Rückdrehmoment auf die Abtriebswelle 30 der Lastmomentsperre 23. Im statischen Zustand der betätigten Feststellbremsanlage 1 wird das Rückdrehmoment auf das Gehäuse 28 der Lastmomentsperre 23 abgeleitet. Die Antriebswelle 26 bleibt dagegen frei von Rückdrehmomenten. Während der Hebel 19 des Hebelgetriebes 20 und der Spindeltrieb 7 im Stillstand verharren, entspannt sich die Spiralfeder 9 aufgrund des nicht selbsthemmend ausgebildeten Schneckengetriebes 3 durch Zurückdrehen des abgeschalteten Elektromotors 2. Die dabei auftretende Änderung dem Drehmomentsignals wird dabei von der Steuerung der Feststellbremsanlage 1 nicht erfaßt.

Soll die Feststellbremse 32 entspannt werden, so wird der Elektromotor 2 in umgekehrter Drehrichtung wie beim Spannen der Bremse angetrieben. Das vom Elektromotor 2 erzeugte, am Hebel 19 des Hebelgetriebes 20 wirksame Drehmoment wird auf die Lastmomentsperre 23 übertragen und die Feststellbremse 32 über das Kraftübertragungsglied 22 entspannt.

Fällt die Fremdkraftquelle aus, so ist die Feststellbremsanlage 1 in folgender Weise betätigbar:

Durch Niederdrücken des Handhebels 36 wird sein Zapfen 41 durch das Auge 40 des Notbetätigungshebels 37 gestoben und an der Klinke 38 der Schaltkupplung 39 zum Angriff gebracht. Die Zunge 42 der Klinke 38 wird aus dem Schlitz 43 des Hebels 19 in den Teil des Schlitzes im Bund 27 der Antriebswelle 26 gegen Federkraft verschoben. Die Schaltkupplung 39 kuppelt somit den Elektromotor 2, das Schneckengetriebe 3, den Spindeltrieb 7 und den Hebel 19 des Hebelgetriebes 20 von der Lastmomentsperre 23 ab. Durch Schwenken des Handhebels 36 der Notbetätigungseinrichtung 35 kann nun ein Drehmoment über die Lastmomentsperre 23 und den Hebel 21 des Hebelgetriebes 20 auf das Kraftübertragungsglied 22 und weiter auf das Spannorgan 31 der Feststellbremse 32 übertragen und diese gespannt werden. Bei statisch gespannter Feststellbremse 32 ist wie bei Fremdkraftbetrieb aufgrund der Wirkung der Lastmomentsperre 23 der Handhebel 36 frei von Rückdrehmomenten. Das Schwenken des Handhebels 36 der Notbetätigungseinrichtung 35 in der entgegengesetzten Richtung bewirkt ein Lösen der Feststellbremse 32.

Bei wieder funktionsfähiger Fremdkraftquelle kann diese durch Herausziehen des Handhebels 36 aus dem Notbetätigungshebel 37 mittels der Schaltkupplung 39 mit der Lastmomentsperre 23 gekuppelt und die Notbetätigungseinrichtung 35 wirkungslos gemacht werden.

Der Drehmomentsensor 16 erlaubt die stufenlose Steuerung des Elektromotors 32 bis zu einem durch die Auslegung der Feststellbremsanlage 1 vorgegebenen maximalen Drehmoment. Die auf das Spannorgan 31 der Feststellbremse 32 übertragbare Spannkraft ist somit hinreichend fein steuerbar oder reduzierbar. Mit der Feststellbremsanlage 1 sind daher abstufbare Bremsungen möglich. Aufgrund dieser Wirkungsweise ist es möglich, bei einer Störung in der nicht dargestellten Betriebsbremsanlage des Fahrzeugs die Feststellbremsanlage 1 als Hilfsbremse zu benutzen, um die Geschwindigkeit des Fahrzeugs zu verrin-

gern oder das Fahrzeug zum Stillstand zu bringen.

Patentansprüche

1. Fremdkraftbetätigte Feststellbremsanlage (1) für Kraftfahrzeuge, insbesondere Personenkraftwagen, mit einem in seiner Laufrichtung umschaltbaren Elektromotor (2), dessen Rotationsbewegung unter Zwischenschaltung eines Getriebes (3, 7, 20) in eine Translationsbewegung eines die Spannorgane (31) der Feststellbremse (32) betätigenden Kraftübertragungsgliedes (22) umgeformt wird, **dadurch gekennzeichnet**, daß zwischen dem Elektromotor (2) und dem Kraftübertragungsglied (22) eine Lastmomentsperre (23) angeordnet ist.
2. Feststellbremsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine manuelle Notbetätigungseinrichtung (35) der Feststellbremse (32) und eine Schaltkupplung (39) vorgesehen sind, mit welcher die Kraftübertragung zwischen dem Elektromotor (2) und dem Kraftübertragungsglied (22) bei Notbetätigung trennbar ist, und daß die Lastmomentsperre (23) zwischen dem Elektromotor (2) und der Notbetätigungseinrichtung (35) einerseits und dem Kraftübertragungsglied (22) andererseits angeordnet ist.
3. Feststellbremsanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lastmomentsperre (23) eine Antriebswelle (26) aufweist, auf welcher ein Glied (19) des motorseitigen Teils des Getriebes (3, 7, 20) lösbar gelagert und ein Notbetätigungshebel (37) drehfest angeordnet ist.
4. Feststellbremsanlage nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf der Antriebswelle (26) der Lastmomentsperre (23) die von dem Notbetätigungshebel (37) steuerbare Schaltkupplung (39) zum Schalten der Verbindung zwischen dem als einarmigen Hebel (19) ausgebildeten Glied des Getriebes (3, 7, 20) und der Antriebswelle (26) angeordnet ist.
5. Feststellbremsanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Lastmomentsperre (23) eine Abtriebswelle (30) hat, an welcher das Kraftübertragungsglied (22) mit einem einarmigen Hebel (21) angreift.
6. Feststellbremsanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektromotor (2) ein Schneckengetriebe (3) antreibt, dessen Schneckenrad (5) wenigstens mittelbar mit einer Spindelmutter (6) an einer längsverschiebbaren Spindel (8) angreift, an welcher der mit der Antriebswelle (26) der Lastmomentsperre (23) gekuppelte Hebel (19) des Getriebes (3, 7, 20) schwenkbar angelenkt ist.
7. Feststellbremsanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß dem Elektromotor (2) ein Drehmomentsensor (16) zugeordnet ist.
8. Feststellbremsanlage nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Drehmomentsensor (16) die Relativverdrehung zwischen dem Schneckenrad (5) und der mittels eines Federelements (9) mit dem Schneckenrad verbundenen Spindelmutter (6) erfaßt.
9. Feststellbremsanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Schneckengetriebe (3) nicht selbsthemmend ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -

